

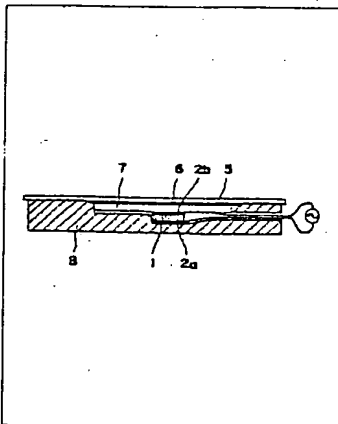
AY

WPI

- TI - Panel heater - has thermistor in between heat dissipation board made up of ceramics with high thermal conductivity and heat insulation material
- AB - J07022159 The panel heater has an electrode (2a) interposed between a heat dissipation board (3) consisting of ceramics with high thermal conductivity and a thermistor (1). On the opposite side, two electrodes (2c, 2d) are provided. The distance (d) between the different electrodes is in a range so that v/d is less than or equal to 57, where (V) is the applied voltage.
- The ceramics of high thermal conductivity constituting the heat dissipation board are Al_2O_3 , MgO, BN, AlN and one or more types of SiC. Two aluminium boards (5, 7) are placed one above the other on the top with a heat insulation material (8) forming the base.
- ADVANTAGE - Enables heating of larger area than before. Realises good heating effect. Sets up number of sheets.
- (Dwg. 2/19)
- PN - JP7022159 A 19950124 DW199513 H05B3/14 006pp
- PR - JP19930167006 19930706
- PA - (NIUB) NIPPON TUNGSTEN KK
- MC - X25-B01B X25-B01C1A
- DC - X25
- IC - H01C7/02 ; H05B3/14
- AN - 1995-095202 [13]

PAJ

- TI - PANEL HEATER WITH PTC
- AB - PURPOSE: To provide an RTC panel heater which presents a large steady output by using an extra heat radiating plate having large wall thickness besides the outside heat radiating plate, mounting an RTC thermistor thereunder, and thereby decreasing the rush current under the high voltage operation.
- CONSTITUTION: An outside heat radiating plate 5, an insulative sheet 6, and another heat radiating plate 7 having a larger wall thickness than the plate 5 are laminated, and thereto an RTC ceramic element 1 is attached, and a panel heater is assembled which is equipped in the under-part with a heat insulative material 8. In this manner, the structure includes extra heat radiating plate 7 having a large wall thickness while the distance between two electrodes 2a, 2b is specifically related to the voltage impressed, and thereby the rush current is greatly decreased under a high voltage condition, in particular when 200V is used, using an extraordinarily simple means, which should achieve an RTC panel heater capable of emitting a large steady output. The ceramic element 1 with electrodes 2a, 2b should preferably be arranged so that the condition $V/d \leq 57$ is met, where (d) represents the shortest distance between the two electrodes while V does the impressed voltage used.
- PN - JP7022159 A 19950124
- PD - 1995-01-24
- ABD - 19950531
- ABV - 199504
- AP - JP19930167006 19930706
- PA - NIPPON TUNGSTEN CO LTD
- IN - KAIMOTO TAKASHI; others: 03
- I - H05B3/14 ; H01C7/02



<First Page Image>

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-22159

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 5 B 3/14

H 0 1 C 7/02

識別記号 庁内整理番号

A 7715-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-167006

(22) 出願日 平成5年(1993)7月6日

(71) 出願人 000229173

日本タングステン株式会社

福岡県福岡市博多区美野島1丁目2番8号

(72) 発明者 貝本 隆

福岡県福岡市南区清水2丁目20番31号日本
タングステン株式会社内

(72) 発明者 西藤 雅則

福岡県福岡市南区清水2丁目20番31号日本
タングステン株式会社内

(72) 発明者 中野 修

福岡県福岡市南区清水2丁目20番31号日本
タングステン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

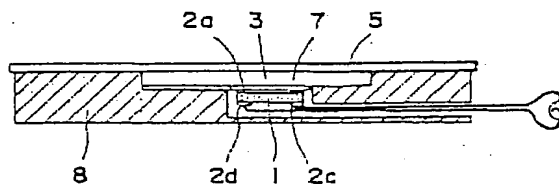
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PTCを用いたパネルヒータ

(57) 【要約】

【構成】 熱伝導率の高いセラミックスからなる絶縁放熱板(3)とPTCセラミックス素子(1)を、電極(2a)を介在して一体化したり、一面に分割して、対向電極(2c)(2d)を設ける。あるいは、使用印加電圧をVとして、異電極間距離をdとしたときに、 $V/d \leq 57$ の範囲を満たすようにする。前記絶縁放熱板(3)を構成する熱伝導率の高いセラミックスとしては、Al₂O₃、MgO、BN、AlN、SiCのいずれか一種以上を60mol%以上含有するものを好適に使用することができる。

【効果】 突入電流が著しく小さいため、パネルヒータその他の発熱装置の定常時の出力に合わせて枚数を設定することができ、従来よりも広い面積を加熱することが可能となる。



〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕 外部放熱板と該放熱板よりも肉厚の放熱板を組み合わせ、その下部にPTCサーミスタを取り付けたことを特徴とするPTCを用いたパネルヒータ。

〔請求項2〕 PTCサーミスタの最大面に形成させた一对の電極間の最短距離を d (mm)、使用印加電圧を V (v)としたとき、 $V/d \leq 57$ (v/mm)を満たす範囲となるような電極間の最短距離 d としたことを特徴とする請求項1記載のPTCを用いたパネルヒータ。

〔請求項3〕 PTCサーミスタの電極は、一面を分割した一对の対向電極である、請求項1記載のPTCを用いたパネルヒータ。

〔請求項4〕 PTCサーミスタと、熱伝導率の高いセラミックスとが、電極層を介して一体化されている、請求項2または3記載のPTCを用いたパネルヒータ。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔産業上の利用分野〕本発明は、特定の温度で抵抗値が急激に増加するPTCパネルヒータに関するものであり、特に、高電圧下使用時での突入電流を減少させ、高出力を出ることができる簡便な構造のPTCパネルヒータに関するものである。

〔0002〕

〔従来の技術〕従来から、よくPTC素子を熱源として活用する手段が考えられており、この種のPTCサーミスタ装置としては、例えば実開昭55-136193号においては、図17に示すように溶射膜を直接放熱板に形成させることにより、表面温度を高くとれるようにしている。また、実開昭58-60903号公報や実開昭55-105904号公報においては、図18に示すように、PTC素子1の電極2、2間の素子表面全体から熱を放出するような構成にして効率を高めている。

〔0003〕さらに、実開昭56-89188号公報においては、図19に示すように、一方の素子1表面に一对の電極2、2を設け、他方の面に中間電極をとり、絶縁性接着剤により接合する方法で、定格出力を増加させるようにしていた。図中3は絶縁板、4は電極板である。

〔0004〕一方、PTC素子を使用する際の問題点として、突入電流がある。この問題を解決するために、特開昭55-97143号公報には、PTCサーミスタを負特性サーミスタと直列接続することが記載されている。特開昭54-115445号公報には、オーム性電極と非オーム性電極を接合することが記載されている。特開昭49-27932号公報には、キュリー点の異なる正特性サーミスタを組み合わせたことが記載されている。また特開昭63-218184号公報には、位相温度制御装置を使用することが記載されている。

〔0005〕ところが、このような従来の技術では、回路が複雑になり、工数がかかるという問題があった。特

に特開昭49-27932号公報に記載されたものの場合、パネルヒータ等に用いると、温度のバラツキが生じるという欠点がある。

〔0006〕さらに、これらの解決方法で検討が行われた条件は、すべて100V以下を印加した場合であり、将来増加する傾向にある200V使用環境においては、対応の難しい方法ばかりであった。

〔0007〕

〔発明が解決しようとする課題〕したがって本発明が解決すべき課題は、将来の使用環境を想定し、高電圧下、特に200v使用時において、極めて簡単な手段により突入電流を大幅に減少させ、大きな定常出力のとれるPTCパネルヒータを提供することにある。

〔0008〕

〔課題を解決するための手段〕本発明者は、上記課題を解決すべく、多くの試作実験を重ねた結果、肉厚の放熱板を組み合わせた構造をとり、異電極間の距離と印加電圧の関係のある条件下によれば、特に、突入電流を減少させることが可能であることを見出した。

〔0009〕すなわち、使用印加電圧を V として、異電極間距離を d としたときに、 $V/d \leq 57$ の範囲を満たすことを特徴とする。さらに、熱伝導率の高いセラミックスからなる絶縁放熱板とPTCセラミックス素子は、電極を介在して一体化したり、一面に分割して、対向電極を設けることで、効果を増大させることができる点を特徴とする。

〔0010〕なお、前記絶縁放熱板を構成する熱伝導率の高いセラミックスとしては、 Al_2O_3 、 MgO 、 BN 、 AlN 、 SiC のいずれか一種以上を60mol%以上含有するものを好適に使用することができる。

〔0011〕

〔作用〕ある電圧下において、異電極間の距離をとったPTCセラミックス素子に通電すると、放熱の小さな中心部から先に加熱促進される。このPTCセラミックスは、温度が上昇すると、抵抗値が増大することから、電圧が集中し、さらに加熱が加速されるという現象になる。よって、印加電圧が一定の場合、PTCセラミックスの素子厚みが薄い程、電極間の距離が小さい程、最大電流に到達する時間が集中しやすくなり、最大電流も大きな値となりやすい。

〔0012〕通常PTCセラミックスに電圧を印加させると、図3に示すように通電初期の短時間に I_{max} の電流が流れ、時間が経過するに従い、電流は減少していき I_{min} に落ち着く。この特性は昇温特性を早くすることができるという反面、パネルヒータ等、トータルで大出力を必要とする場合には、出力や設置枚数が制限されることになる。よって、 I_{max}/I_{min} は1以上の値をとることが望ましいと考えられる。

〔0013〕

〔実施例〕以下、本発明を実施例を参照しながら具体的

に説明する。

〔0014〕〔実施例1〕キュリー点を 110°C にもつ $15 \times 25 \text{ mm}$ で2.5, 3.5, 4.5, 5.5, 7.5mmと、厚み及び比抵抗が違ふ5種類のPTCセラミックス素子にAlペーストを塗布し、乾燥後、 $650^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ min}$ で焼き付けて、図1に示すような電極2a, 2bを形成した。なお、PTCセラミックス素子1の 25°C における抵抗値は $8 \text{ K}\Omega$ である。

〔0015〕さらに、図2に示すように 240 mm 角 $\times 1 \text{ mm}$ 厚のAl板5、 100 mm 角 $\times 0.4 \text{ mm}$ 厚のS*10

| 電極間の距離 (d) | I_{200} | I_{250} | I_{250}/I_{200} | (200 V) V/d |
|---------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------------|
| 2.5mm | 127mA | 90mA | 0.71 | 80 |
| 3.5mm | 104mA | 83mA | 0.80 | 57 |
| 4.5mm | 93mA | 77mA | 0.83 | 44 |
| 5.5mm | 71mA | 62mA | 0.87 | 36 |
| 7.5mm | 52mA | 50mA | 0.96 | 27 |

表1からわかるように、電極2a, 2b間の距離が3.5mmのとき、 I_{250}/I_{200} は0.80になっている。すなわち、これは 200 V の実験結果であるから、印加電圧/電極間距離が5.7以下のとき、20%限流で済むことがわかる。また、 100 V のときにも同様の結果が得られ、1.8mmのとき20%の限流の結果になった。

〔0017〕〔実施例2〕キュリー点を 110°C にもつ $15 \times 25 \times 2.5 \text{ mm}$ のPTCセラミックス素子にAlペーストを両面に塗布し、乾燥前に図4に示すようにアルミナ基板3に押し付けて、同時に乾燥させた。乾燥後、 $650^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ min}$ で焼き付けて、図4に示すような電極2a, 2bを設けたヒータユニットを得た。なお、 25°C における素子の抵抗値は $8 \text{ K}\Omega$ であった。さらに図5に示すように、 240 mm 角 $\times 1 \text{ mm}$ 厚のAl板7と 90 mm 角 $\times 4 \text{ mm}$ 厚のAl板5を積層したものに、上記PTCセラミックス素子1を取り付けて、下部に硬質ポリウレタンフォームの断熱材8を付けたパネルヒータを組み立てた。さらに、このパネルヒータ内のPTCセラミックス素子1の電極2a, 2bに 200 V の電圧を印加し、時間-電流特性を測定した。その結果を表3に示す。

〔0018〕この実施例2の場合、 I_{250}/I_{200} は0.73となり、やや大きな値となったが、これは、絶縁板とPTCサーミスタが電極層を介して接合しているためである。

〔0019〕〔実施例3〕キュリー点を 110°C にもつ $15 \times 25 \times 2.5 \text{ mm}$ のPTCセラミックスに電極間距離(d)を 10 mm にして、図6に示すような形状でAlペーストを塗布し、乾燥後、 $650^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ min}$ で焼き付けて、図6に示すような電極2a及び2c, 2

* i 絶縁シート6と、 90 mm 角 $\times 4 \text{ mm}$ 厚のAl板7を積層したものに、上記PTCセラミックス素子1を取り付けて、下部に硬質ポリウレタンフォームの断熱材8を付けたパネルヒータを組み立てた。さらに、このパネルヒータ内のPTCセラミックス素子1の両端の電極2a, 2bに 200 V の電圧を印加し、時間-電流特性を測定した。その結果を表1に示す。

〔0016〕

〔表1〕

dを形成した。なお、PTCセラミックス素子1の 25°C における抵抗値は $7 \text{ K}\Omega$ であった。さらに図7に示すように、 240 mm 角 $\times 1 \text{ mm}$ 厚のAl板5、 100 mm 角 $\times 0.4 \text{ mm}$ 厚のS i 絶縁シート6と、 90 mm 角 $\times 4 \text{ mm}$ 厚のAl板7を積層したものに、上記PTCセラミックス素子1を取り付けて、下部に硬質ポリウレタンフォームの断熱材8を付けたパネルヒータを組み立てた。さらに、このパネルヒータ内のPTCセラミックス素子1の電極2c, 2dに 200 V の電圧を印加し、時間-電流特性を測定した。

〔0020〕この実施例3の場合、 I_{250}/I_{200} は0.98となり、 200 V という高電圧を印加しているにもかかわらず、大きな値となった。また、定常電流値も 6.3 mA と大きくなった。

〔0021〕〔実施例4〕キュリー点を 110°C にもつ $15 \times 25 \times 2.5 \text{ mm}$ のPTCセラミックスにAlペーストを両面に塗布し、乾燥前に図8(断面図)、図9(斜視図)に示すようにアルミナ基板に押し付けて、同時に乾燥させた。乾燥後、 $650^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ min}$ で焼き付けて、図8, 9に示すような電極2aを共通としたヒータユニットを得た。さらに図10に示すように、 240 mm 角 $\times 1 \text{ mm}$ 厚のAl板5と 90 mm 角 $\times 4 \text{ mm}$ 厚のAl板7を積層したものに、上記PTCセラミックス素子1を取り付けて、下部に硬質ポリウレタンフォームの断熱材8を付けたパネルヒータを組み立てた。その結果を表3に示す。

〔0022〕実施例4の場合、 I_{250}/I_{200} は1.0となり、定常電流値も 6.5 mA と大きな値となった。

〔0023〕〔実施例5〕図11に示すように、実施例1と同じ条件で 240 mm 角 $\times 1 \text{ mm}$ 厚のAl板5、 100 mm 角 $\times 0.4 \text{ mm}$ 厚のS i 絶縁シート6を積層し

た放熱板と同じ条件で実験した。その結果をまとめたものを表2に示す。 * [0024]

* [表2]

| 電極間の距離 (d) | I_{max} | I_{min} | I_{min}/I_{max} | (200V) V/d |
|---------------|-----------|-----------|-------------------|---------------|
| 2.5mm | 128mA | 81mA | 0.63 | 80 |
| 3.5mm | 106mA | 75mA | 0.71 | 57 |
| 4.5mm | 90mA | 68mA | 0.76 | 44 |
| 5.5mm | 72mA | 58mA | 0.80 | 36 |
| 7.5mm | 52mA | 46mA | 0.88 | 27 |

表2からわかるように、表1の結果と比較して、 I_{min}/I_{max} の値が0.80になっているのは、電極間の距離が5.5mmのときで大きくなっている。このことから、放熱板の構成も大きく特性に影響していることがわかる。また、PTCサーミスタの厚みが5.5mm位厚くなると、高電圧を印加した場合、内部と外部との温度差が発生し、入電時クラックが発生しやすくなり、PTCサーミスタの寿命が著しく低下することも確認された。

[0025] [比較例1] 図12に示すように、放熱板※

※を250mm角×1mm厚のAl板5にした以外は、実施例5と同じである。その結果を表3に示す。

[0026] [比較例2] 図13に示すように、放熱板を250mm角×4mm厚のAl板5にした以外は、実施例5と同じである。

[0027] 以上の実施例2、4及び比較例1、2の結果を表3に示す。

[0028]

20 [表3]

| | I_{max} | I_{min} | I_{min}/I_{max} |
|------|-----------|-----------|-------------------|
| 実施例2 | 64mA | 47mA | 0.73 |
| 実施例4 | 65mA | 65mA | 1.00 |
| 比較例1 | 64mA | 48mA | 0.75 |
| 比較例2 | 65mA | 63mA | 0.96 |

表3からわかるように、実施例2のように従来の電極構造(両面全面)のものは、突入電流が大きく、定常時の出力も小さい結果になった。また、表面に一对の電極を設けたものでも、比較例1のように、実施例2と同じような結果となった。一方、比較例2は、突入電流も小さく、(I_{max} は定常電流で I_{min} が初期電流)、定常電流も大きな値となって I_{min}/I_{max} は0.96と良好な値を示した。

[0029] しかしながら、表面付近の温度上昇は実施例4に比べ、1.8倍の時間を要したうえ、全体の重量も大きく、コストアップにつながるという問題点がある。

[0030] 以上の結果より、外部放熱板とそれよりも肉厚の放熱板を組み合わせた放熱板に、

①V(使用印加電圧)/d(電極間距離) ≤ 57を満たし、PTCサーミスタの最大面に相対するように電極を形成した素子。または、

②PTCサーミスタの一面を分割して一对の対向電極を設けた素子。

[0031] を組み合わせることにより、大きな出力を確保しつつ、突入電流を抑えたパネルヒータを提供することができるようになった。さらに、これらの特性は、

放熱板とPTCサーミスタとの間に介在させる絶縁板と電極膜を一体化させることで、さらに向上させることができる。

[0032] なお、前記の②の素子については、図6に示す構成の電極にしたPTCサーミスタを使用した。周囲の構成によっては、図14、図15のような構成の電極にしてもよいし、図16のような円柱の素子を用いても同様の効果を得ることができる。

[0033] また、絶縁板については実施例ではアルミナを使用した。これに限らず、MgO、BN、AlN、SiC等の電気抵抗率が高く、熱伝導率の高いものであればよい。

[0034]

[発明の効果] 以上説明したように、本発明によれば、突入電流が著しく小さいため、パネルヒータその他の発熱装置の定常時の出力に合わせて枚数を設定することができ、従来よりも広い面積を加熱することが可能となり、その効果は極めて大きい。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明の第1実施例のPTCサーミスタの斜視図である。

[図2] 第1実施例のPTCサーミスタを組み込んだ

パネルヒータの断面図である。

【図3】 PTCサーミスタの時間-電流特性図である。

【図4】 本発明の第2実施例のPTCサーミスタの断面図である。

【図5】 第2実施例のPTCサーミスタを組み込んだパネルヒータの断面図である。

【図6】 本発明の第3実施例のPTCサーミスタの斜視図である。

【図7】 第3実施例のPTCサーミスタを組み込んだパネルヒータの断面図である。

【図8】 本発明の第4実施例のPTCサーミスタの断面図である。

【図9】 第4実施例の斜視図である。

【図10】 第4実施例のPTCサーミスタを組み込んだパネルヒータの断面図である。

【図11】 本発明の第5実施例のPTCサーミスタを

組み込んだパネルヒータの断面図である。

【図12】 比較例1のPTCサーミスタを組み込んだパネルヒータの断面図である。

【図13】 比較例2のPTCサーミスタを組み込んだパネルヒータの断面図である。

【図14】 本発明の他の実施例の斜視図である。

【図15】 本発明の他の実施例の斜視図である。

【図16】 本発明の他の実施例の斜視図である。

【図17】 従来例の断面図である。

【図18】 他の従来例の斜視図である。

【図19】 他の従来例の断面図である。

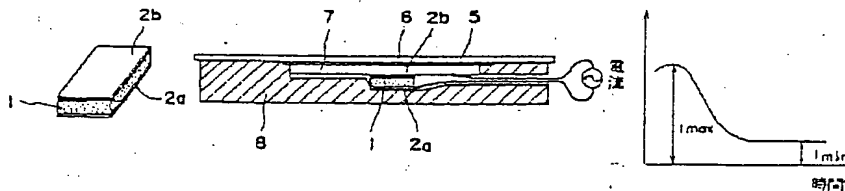
【符号の説明】

1 PTCサーミスタ、2、2a、2b、2c、2d 電極膜、3 絶縁板、4 電極板、5 アルミニウム板（4mm厚）、6 シリコンシート板、7 アルミニウム板（1mm厚）、8 断熱材

【図1】

【図2】

【図3】

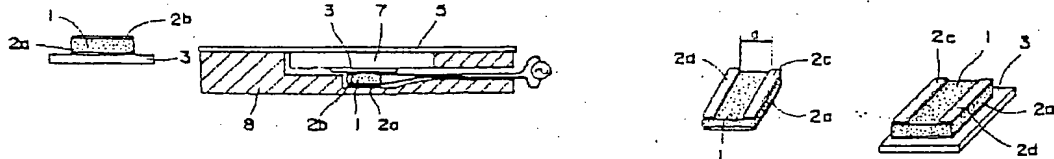


【図4】

【図5】

【図6】

【図9】

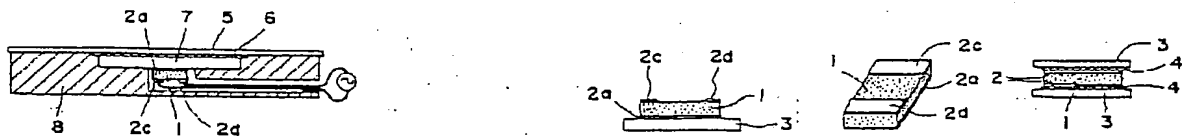


【図7】

【図8】

【図14】

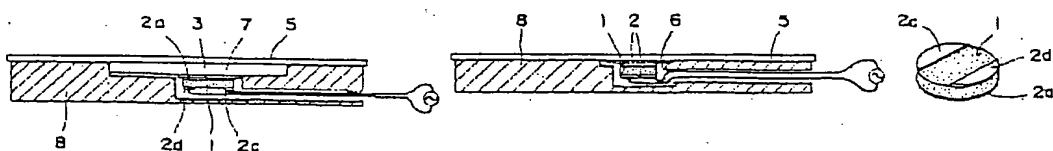
【図17】



【図10】

【図11】

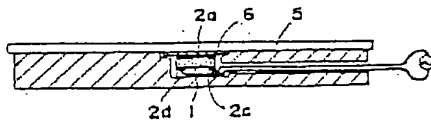
【図16】



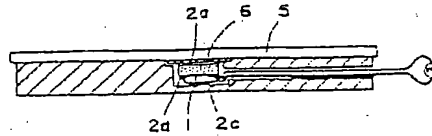
(6)

特開平7-22159

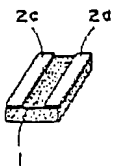
【図12】



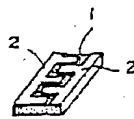
【図13】



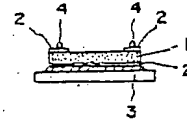
【図15】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 有木 一夫

福岡県福岡市南区清水2丁目20番31号日本
タングステン株式会社内